THESIS

WURZBURG

1925

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Würzburg).

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
MAY 15 1929

Zur Psychologie der Umstellung.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Philosophischen Fakultät der

Bayer. Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt von

AXEL FRANZEN
aus Hamburg.

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Würzburg
C. J. Becker, Universitäts-Druckerei
1925.

3783
W95F
UNCLASSED
Dissertation

Referent: **Herr Professor Dr. K. Marbe.**

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Kapitel I.

Die Begriffe der Einstellung und Umstellung 5

§ 1. Die Einstellung 5

§ 2. Die Umstellung 11

Kapitel II.

Versuche über Umstellbarkeit 15

§ 1. Bisherige Untersuchungen 15

§ 2. Neue Untersuchungen 18

a) Schraubensortierversuch 19

b) Tippversuch 28

Zusammenfassung und Ausblicke 48

Kapitel I.

Die Begriffe der Einstellung und Umstellung.

§ 1. Die Einstellung.

Die Begriffe der Einstellung und der Persönlichkeit stehen in sehr naher Beziehung. Von dem Begriff der Persönlichkeit wollen wir daher in der folgenden Ausführung über die Einstellung ausgehen. Wir beziehen uns dabei auf die Abhandlung Marbes über Einstellung und Umstellung.[1])

Die Persönlichkeit zerfällt begrifflich in die angeborene und in die erworbene Persönlichkeit. Unter angeborener Persönlichkeit verstehen wir die angeborenen Anlagen und Neigungen eines Menschen. Im Laufe des Lebens wird die angeborene Persönlichkeit fortwährend modifiziert durch die kritischen Erfahrungen, das sind diejenigen Erfahrungen, die zur Modifizierung der Persönlichkeit geeignet sind. Von erworbener Persönlichkeit sprechen wir insoweit, als die Persönlichkeit in einem bestimmten Moment oder die momentane Persönlichkeit durch die kritischen Erfahrungen bestimmt wird.

Demnach zeigt die Persönlichkeit in jedem Augenblick eine bestimmte Einstellung, die aus der angeborenen Persönlichkeit und den kritischen Erfahrungen resultiert.

Diese Definition der Persönlichkeit erstreckt sich nicht nur auf die Persönlichkeit bezw. Einstellung in geistiger Beziehung allein, sondern auch auf die Persönlichkeit bezw.

---

[1]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß München 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 43 ff.

Einstellung in körperlicher Beziehung. Wenn wir auch begrifflich der geistigen die körperliche Persönlichkeit bezw. Einstellung gegenüberstellen können, so dürfen wir doch nicht vergessen, daß diese Gegensätze nur begriffliche sind und daß in Wirklichkeit das Geistige und Körperliche der menschlichen Persönlichkeit bezw. Einstellung eng zusammenhängen.

Wir wollen den Begriff der Einstellung an einem Beispiel für Einstellung und an einigen Experimenten Marbes demonstrieren, die typische Einstellungsexperimente sind.

Wenn wir das Wort „Blatt“ aussprechen hören, so verstehen wir darunter etwas anderes, wenn wir im Wald sind; etwas anderes, wenn wir uns gerade in einer Kunsthandlung befinden, etwas anderes, wenn wir beim Kartenspiel sind.[1]) Die Umgebung hat unsere Persönlichkeit jeweils so modifiziert, so eingestellt, daß wir demselben Worte verschiedene Bedeutungen beilegen.

Ein demonstratives Einstellungsexperiment nach Marbe ist z. B. folgendes: Man läßt ein Metronom laufen und bemüht sich, in die Schläge des Metronoms einen zweiviertel Takt hineinzuhören. Nachdem dies gelungen ist, stellt man sich anders ein und kann nun in die Schläge desselben Metronoms einen dreiviertel Takt hineinhören.[2])

Ein anderes Experiment ist folgendes: In seinen Vorlesungen[3]) führt Herr Professor Marbe seinem Auditorium ein Zifferblatt mit schnellrotierendem Zeiger vor. Immer wenn der Zeiger einen bestimmten Punkt des Zifferblattes passiert, ertönt ein Glockensignal. Es ist nun den Hörern möglich, je nach ihrer willkürlichen Einstellung das Glocken-

---

[1]) K. Marbe, Über Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. (Festschrift für R. Sommer.) Bd. 94. 1924. S. 360.

[2]) K. Marbe, Über Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. (Festschrift für R. Sommer.) Bd. 94. 1924. S. 360.

[3]) Vorlesungen von Herrn Prof. Dr. Marbe über Psychologie, W.-S. 1924/25; vgl. auch K. Marbe, Über Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose.

signal bald früher, bald später zu hören, als an dem tatsächlichen durch das Zifferblatt erkenntlichen Zeitpunkt.

Sehr deutlich zeigt sich der Einfluß der Einstellung auf die Wahrnehmung. Marbe hatte in zwei verschiedenen Gerichtsfällen ein Gutachten abzugeben.[1]) Es hatten Jäger in der Dämmerung auf Menschen geschossen, die sie für Wildschweine hielten, weil sie in der Erwartung von Wildschweinen sich unterwegs befanden, weil sie also auf Wahrnehmen von Wildschweinen eingestellt waren. Marbe konnte nachweisen, daß die unglücklichen Schützen in beiden Fällen einer Illusion infolge Einstellung unterlegen waren. Solche Illusionen infolge der Einstellung untersuchte experimentell H. Kleint,[2]) ein Schüler Marbes. Er gab den Versuchspersonen eine Instruktion, derzufolge es gelang, die Vpn. über einen ihnen vorgeführten objektiven Tatbestand zu täuschen. Diese Instruktion gab ihnen eine Einstellung, die die Ursache der Illusion war.

Einen tieferen Einblick in das Wesen der Einstellung werden wir erhalten, wenn wir die Zusammenhänge zwischen Einstellung, Suggestion und Hypnose betrachten.

„Suggestion oder suggestive Einstellung der Persönlichkeit“ liegt „dann vor, wenn die Einstellung zu solchen Modifikationen der Persönlichkeit führt, die besonders auffällige oder gar abnorme Wirkungen haben.“[3]) „Wie die Wachsuggestion von der gewöhnlichen Einstellung, so ist auch die hypnotische Suggestion von der Wachsuggestion nicht scharf zu trennen. Im Zustand der Hypnose befindet sich der Mensch dann, wenn in ihm infolge von Suggestion normale Funktionen in dem Maße unterbunden sind, daß er ein dem Schlaf nahestehendes Verhalten zeigt.“[4])

---

[1]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 44 f.

[2]) H. Kleint, Über den Einfluß der Einstellung auf die Wahrnehmung. Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. 51. 1925. S. 337 ff.

[3]) K. Marbe, Über Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. (Festschrift für R. Sommer). Bd. 94. S. 363.
(Festschrift für R. Sommer.) Bd. 94. 1924. S. 363.

Auch die als Aufmerksamkeit bezeichnete Einstellung sei hier erwähnt. Nach Marbe ist die innere Aufmerksamkeit ein intensives Nachdenken, ein Sichhineinversenken, die äußere Aufmerksamkeit ein Gerichtetsein auf Vorgänge der Außenwelt. Diese beiden Arten der Aufmerksamkeit sind der Einstellung begrifflich unterzuordnen. Zur Vervollständigung des Begriffs der Einstellung sei auch noch darauf hingewiesen, daß jede Einstellung, nicht nur die Aufmerksamkeit, eine Einengung des Bewußtseins bedeutet.[1])

Im folgenden soll kurz auf die Bedeutung der Einstellung für das praktische Leben eingegangen werden.

Bei jeder Arbeit werden wir mit Einstellungsschwierigkeiten zu rechnen haben. Denn bei Beginn jeder Tätigkeit wird man sich in die neue Tätigkeit einfinden müssen, man muß sich gewissermaßen an die neue Tätigkeit gewöhnen, man muß sich auf die neue Tätigkeit einstellen, man muß die Disposition zur Ausführung der neuen Tätigkeit schaffen.

Diese Schwierigkeit der Einstellung wird z. B. auf dem Gebiete der Pädagogik deutlich. Die Kinder sind am Anfang jeder Stunde und besonders am Anfang der ersten Stunde noch nicht auf den Unterricht eingestellt, sie müssen sich erst langsam hineinfinden. Es ist Sache des Lehrers, ihnen bei der Erlangung der Einstellung durch geeignete Mittel (z. B. Rekapitulation) behilflich zu sein. Es wird von psychologischer Seite darauf hingewiesen, daß bezüglich der Gestaltung des Stundenplans auf die Schwierigkeit der Einstellung Rücksicht zu nehmen ist.[2])

Bezüglich der Bedeutung der Einstellung für die Pädagogik wird ferner dargelegt, daß es das Hauptziel jeder Erziehung sei, die Persönlichkeit des Zöglings in einer bestimmten Richtung nachhaltig zu beeinflussen, ihm eine dauernde habituelle Einstellung zu erteilen.[3]) Der Erfolg

---

[1]) K. Marbe, a. a. O. S. 366.

[2]) Vorlesung von Herrn Professor Dr. Marbe über Pädagogik. Sommersemester 1924.

[3]) K. Marbe, Über Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. (Festschrift für R. Sommer.) Bd. 94. 1924. S. 363.

der Erziehungsmaßnahmen wird dabei natürlich von der Einstellbarkeit des Zöglings abhängen, die individuell verschieden ist.

Daß der Begriff der Einstellung auch für das Wirtschaftsleben in Betracht kommt, zeigt Th. König in seinem aus dem Würzburger psychologischen Institut hervorgegangenen Buch über Reklamepsychologie.[1]) Es kommt in der Reklame darauf an, die richtige Einstellung zum Kauf zu schaffen. Die Reklame ist eine Beeinflussung unseres Willens, „der wir passiv gegenüberstehen: wir werden eingestellt durch die Reklame, gerade so zu wollen und so zu handeln und nicht anders.“ [2])

Daß die Einstellung bezw. die Einstellungsschwierigkeiten in der Werkstatt und im Betrieb analog den Einstellungsschwierigkeiten in der Schule eine Rolle spielen, auf die Rücksicht genommen werden muß, dürfte ohne weiteres klar sein.

Schließlich sei auch noch auf die Bedeutung der Einstellung für die Kunst hingewiesen. Wir greifen hier nur die Schauspielkunst heraus. Die großen und wahren Künstler unterscheiden sich von den mittelmäßigen und schlechten Schauspielern dadurch, daß sie es verstehen, sich vollkommen so einzustellen, wie es ihre Rolle verlangt. Sie nehmen gewissermaßen eine andere Persönlichkeit an, sie sind auf der Bühne andere Menschen. Wenn sie dagegen diese Einstellung nicht gewonnen haben, so wirkt ihr Spiel wie eine Zusammenstellung von einstudierten Worten und Bewegungen. Das Urteil über einen solchen Darsteller lautet, populär gesprochen: es fehlt der Geist, die Seele. Und damit meint man den Vorgang der Einstellung.

Im folgenden wollen wir noch eine begriffliche Unterscheidung bezüglich der Einstellung vornehmen. Marbe hat schon darauf hingewiesen, daß man nicht dauernd in

---

[1]) Th. König, Reklame-Psychologie. 2. Auflage. München und Berlin 1924.

[2]) Th. König, a. a. O. S. 177.

einer Richtung eingestellt sein kann.[1]) Der Einstellungswechsel kann sich nun willkürlich oder unwillkürlich vollziehen.

Einen unwillkürlichen Einstellungswechsel finden wir in den Schwankungen der Einstellung, die von Marbe und seinen Schülern vielfach zum Gegenstand von Untersuchungen gemacht worden sind. Sie seien im folgenden kurz mitgeteilt.

Marbe beobachtete die auffällige Tatsache, daß bei Geschicklichkeitsspielen die Treffer und Nieten entgegen der Wahrscheinlichkeitsrechnung zusammenrücken.[2]) Solche Geschicklichkeitsspiele sind z. B. das Fangbecherspiel und diejenige Geschicklichkeitsleistung am Ergographen, die man als Ergographenspiel bezeichnet hat. Gelingen nun einem Spieler von hundert Würfen bezw. Hebungen nur 50, so müßte man nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung a priori annehmen, daß in ziemlich regelmäßiger Aufeinanderfolge bald ein Treffer, bald eine Niete käme. Auf Grund eines umfangreichen Materials konnte Marbe aber statistisch feststellen, daß sich größere reine Gruppen von Treffern und Nieten bilden, als nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu erwarten gewesen wäre. Diese Tatsache wird von Marbe durch die Einstellung erklärt.

Jede Lage, in die wir unseren Körper bringen, ist das Ergebnis einer Einstellung, die wir körperliche Einstellung nennen, weil sie sich auf körperliche Vorgänge bezieht. Hat man einmal die für einen Treffer richtige Einstellung gewonnen, so kann man sie beibehalten und sie befestigt sich zunächst. Die Wahrscheinlichkeit, einen Treffer (bezw. Niete) zu erzielen, wächst also mit der Zahl der vorausgegangenen Treffer — aber nur bis zu einem Maximum. Denn es macht sich ein anderer Faktor geltend, der Umstand, daß die Aufmerksamkeit des Spielers für Augen-

---

[1]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß München 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 47.

[2]) K. Marbe, Die Gleichförmigkeit in der Welt, Bd. 2. München 1919. S. 61 ff.

blicke nachläßt — und schon hat er die richtige Einstellung verloren. Wir sehen also hieraus, daß die Einstellung unwillkürliche Schwankungen erleidet.

Solche Schwankungen der Einstellung finden auch bei schulischen und manuellen Leistungen statt, die M. Zillig [1]) an verschiedenen Tätigkeiten prüfte. A. v. Lupin [2]) untersuchte die Schwankungen der Einstellung bei schwerer körperlicher Arbeit. Die Einstellungsschwankungen zeigten sich hier in Verbindung mit Schwankungen der Ermüdung, die durch die schwere körperliche Arbeit hervorgerufen war.

Die Schwankungen der Einstellung sind nun individuell ganz verschieden stark ausgeprägt. Viele Menschen sind in ihren Leistungen immer relativ gleich, andere wieder haben Perioden der guten und schlechten Leistungen. Auch die Schwankungen im Gemütsleben sind individuell ganz verschieden. Sie können bisweilen eine bis ins Pathologische gesteigerte Ausprägung erhalten. Doch lassen wir diese hier unberücksichtigt.[3])

In all den Fällen, wo wir von Schwankungen der Einstellung sprechen, liegt, wie gesagt, ein unwillkürlicher Einstellungswechsel vor. Ihm gegenüber müssen wir den willkürlichen Einstellungswechsel konstatieren, nämlich die Umstellung, den eigentlichen Gegenstand dieser Abhandlung.

§ 2. Die Umstellung.

Unter Umstellung verstehen wir den willkürlichen Übergang von einer Tätigkeit zur anderen. Bei diesem Übergang findet eine Einstellung auf die nach dem Übergang liegende Tätigkeit statt, während man die vorangehende Tätigkeit gewissermaßen abstellen muß. Bei der Umstellung können wir demnach begrifflich zwischen Ab- und Einstellung unter-

---

[1]) M. Zillig, Über Qualität und Tempo bei fortlaufender Arbeit. Zeitschrift für Psychologie. Bd. 95. 1924. S. 274 ff.

[2]) A. v. Lupin, Über psychische Schwankungen, Würzburger Dissertation 1925.

[3]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß München 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 49 f.

scheiden. Doch werden realiter durchaus nicht so einfache Verhältnisse vorliegen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß sich die Einstellung im Sinne des Sicheinstellens mit der Abstellung zu einem komplexen Vorgang verbindet.

Wir wollen nun des näheren auf die allgemeinere und besondere Bedeutung der Umstellbarkeit eingehen.

Die Fähigkeit, sich umzustellen, die Umstellbarkeit, ist bei den einzelnen Individuen verschieden stark ausgeprägt. Dies zeigt sich in den verschiedensten Gebieten des menschlichen Lebens. „So begegnen uns im gesellschaftlichen Verkehr Leute, die in ihrem Gespräch nur einer Idee nachgehen, manchmal in gründlicher, anregender Weise, öfter aber auch unter fortwährenden Wiederholungen der gleichen Gedanken. Sie werden in ihrer Langweiligkeit rasch erkannt und nach Möglichkeit gemieden. Andere Menschen dagegen überraschen mit immer neuen Einfällen, sie lenken spielend das Gespräch in irgend beliebiger Richtung, sie gehen mühelos auf die verschiedensten Anregungen ein. Es sind die glänzenden Unterhalter, vielbegehrt in jeder Gesellschaft.“ [1])

Auch im Berufsleben zeigen sich diese Gegensätze. In verschiedenen Berufen wird auch eine verschieden starke Umstellbarkeit erforderlich sein. Ein Gelehrter oder Künstler, der sich in einen Gedankenkreis vertieft, wird und darf wohl nicht soviel Umstellbarkeit haben, wie sie für einen Diplomaten oder einen Kaufmann erforderlich ist. In manchen Berufen ist eine schnelle Umstellbarkeit ein unbedingtes Erfordernis. Es braucht sich hierbei nicht nur um höhere geistige Berufe zu handeln. Die Aufsichtsdame in einem Warenhaus oder der Portier eines größeren Hotels haben Posten, bei deren Ausübung sie sich fortlaufend von einem zum anderen Menschen umstellen müssen. Auch ein Bahnhofvorsteher hat abwechselnd die Meldungen von anderen Stationen entgegenzunehmen, die Unterbeamten zu

---

[1]) M. Zillig, Experimentelle Untersuchungen über Umstellbarkeit. Zeitschrift für Psychologie, Bd. 97, 1925, S. 1. Ähnlich K. Marbe in seinem auf der 2. Tagung des psychotechnischen Ausschusses der Reichsbahn gehaltenen Vortrag „Über Psychologie und Eisenbahnwesen“. Archiv für Eisenbahnwesen, 1924, S. 738.

beaufsichtigen und ihnen Instruktionen zu geben, dem Publikum Auskunft zu erteilen, die Züge rechtzeitig abfahren zu lassen u. a. m. Marbe wies schon darauf hin, daß auch der Fahrkartenausgeber über ein gewisses Maß von Umstellbarkeit verfügen muß.[1])

Bei den Verrichtungen eines einfachen Arbeiters wird wohl die Umstellbarkeit eine nicht so große Rolle spielen, wie in den eben angeführten Fällen. Besonders dann nicht, wenn die Arbeit ganz monoton ist. Doch hat schon Münsterberg darauf hingewiesen, daß die Monotonie der Arbeit realiter nicht in dem Maße auftritt, wie man das anzunehmen gewohnt ist.[2]) Die Fähigkeit der Umstellung kommt deshalb auch für den gewöhnlichen Arbeiter noch in gewissem Umfang in Betracht.

Ferner bestehen Beziehungen zwischen Unfallaffinität und Umstellung. Derjenige, der sich schnell von einer Tätigkeit auf die andere willkürlich umstellen kann, ist eher befähigt, einen Unfall zu vermeiden, da er sich den Forderungen der Lage schneller anpassen kann.[3]) Insofern ist also auch die Umstellbarkeit für den Betrieb und das Versicherungswesen von Bedeutung.

Es lassen sich ferner interessante Beziehungen aufweisen zwischen der Umstellbarkeit und einigen besonderen psychischen Erscheinungen.

Ausführungen Marbes über das Heimweh[4]) weisen den engen Zusammenhang des Heimwehs mit der Umstellbarkeit auf. Heimweh bekommt derjenige, dessen Umgebung sich verändert, sei es, daß er den Wohnsitz wechselt, sei es, daß sein Milieu selbst sich verändert, z. B. durch den Tod von Angehörigen. Es wird nun manchem

---

[1]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß München 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 56.

[2]) H. Münsterberg, Psychologie und Wirtschaftsleben, Leipzig 1912, S. 115 ff.

[3]) K. Marbe, a. a. O. S. 57.

[4]) K. Marbe, Über das Heimweh, Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. 50, 1925, S. 513 ff.

mehr oder weniger schwer fallen, sich in die neue Umgebung zu schicken, sich auf die neuen Verhältnisse umzustellen. Die Umstellung ist bei manchen aber auch mit mehr oder weniger starken Lust- oder Unlustgefühlen verknüpft. An sich scheint es nicht ausgemacht, daß eine Umstellung immer mit Lust oder Unlust verknüpft sein muß. Das Unlustgefühl des Heimwehs rührt aber von einer Umstellung her. Diese Unlust wird wohl um so größer sein, je weniger sich der Betreffende in die neuen Verhältnisse zu schicken fähig ist. Diese Unlust kann sich sogar bis ins Krankhafte steigern, wie wir das in pathologischen und kriminellen Fragen beobachten können.[1])

Etwas Krankhaftes oder Abnormes ist auch die große Umstellbarkeit, die diejenigen Menschen zu besitzen scheinen, die ein sogenanntes Doppelleben führen, z. B. als Hochstapler einerseits und als gute Bürger und Familienväter andererseits, wie wir dies in der schönen Literatur dargestellt finden. Von einer Art von Doppelleben können wir vielleicht auch bei Leuten sprechen, die sich im Beruf und in der Familie ganz verschieden geben, z. B. im Beruf ängstlich und servil sind und daheim den Gewaltigen darstellen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß der Begriff der Umstellung auch in den Worten Reue, Einkehr und Bekehrung zum Ausdruck kommt. Auch die biblischen Redewendungen des „neuen Adam anziehen“ und der „geistigen Wiedergeburt“ bedeuten nichts anderes als Umstellung. Die Psychologie der Bekehrung[2]) dürfte hier reiches Material zur Psychologie der Umstellung liefern.

---

[1]) K. Jaspers, Heimweh und Verbrechen. Heidelberger Dissertation. Leipzig 1909.

[2]) Vgl. z. B. E. D. Starbuck, The psychology of religion, London 1901.

Kapitel II.

Versuche über Umstellung.

§ 1. Bisherige Untersuchungen.

Wir wenden uns der experimentellen Untersuchung der Umstellbarkeit zu. Bisher liegt nur eine experimentelle Arbeit vor, die die Untersuchung der Umstellbarkeit zum Gegenstand hat.[1]) Freilich hat die Psychologie das Problem der geistigen Beweglichkeit vielfach berührt; so wurde in Intelligenz- und Eignungsprüfungen die Umstellbarkeit schon früher mitgeprüft dadurch, daß die Versuchsperson sich hintereinander auf mehrere Tests umstellen mußte; doch war sie hier nicht Gegenstand der Untersuchung selbst. Eine amerikanische Untersuchung von Bergström dagegen über die assoziative und reproduktive Hemmung wurde von Herrn Professor Marbe in der Vorlesung zur Demonstration der Umstellung verwertet.

Wir wollen daher zunächst diese Versuche von Bergström referieren.

Bergström[2]) legte der Versuchsperson ein Paket von 80 gut gemischten Karten vor, das dieselbe möglichst schnell auf einem Tisch, an dem sie saß, sortieren sollte nach folgendem Gesichtspunkt: Je 8 Karten des Paketes, die dasselbe Merkmal trugen, sollten an bestimmten Stellen des Tisches aufgehäuft werden. Darauf wurde der Versuch wiederholt, doch wurde den verschiedenen Kartenarten dies-

---

[1]) M. Zillig, Experimentelle Untersuchungen über Umstellbarkeit. Zeitschrift für Psychologie, Bd. 97, 1925, S. 1 ff.

[2]) J. A. Bergström, American Journal of Psychology, Bd. 6, 1894, S. 433 ff.

mal je eine andere Stelle des Tisches zugewiesen. Zu dieser zweiten Verteilung brauchten die Versuchspersonen nun durchschnittlich mehr Zeit als zur ersten Verteilung. Und zwar betrug die Verlangsamung 36% im Durchschnitt mehrerer Individuen, wenn die Verteilungen gleich aufeinander folgten. Mit der wachsenden Zwischenzeit zwischen den Verteilungen nahm die Verlangsamung der zweiten Verteilung gegenüber der ersten Verteilung ab; sie betrug bei 8 Minuten Zwischenzeit immerhin noch 16%. Ließ man auf den zweiten Versuch wieder den ersten Versuch mit der ursprünglichen Verteilung der Karten folgen, so zeigte sich, daß in diesem dritten Versuch die Verlangsamung gegenüber dem zweiten nicht so groß war wie die Verlangsamung des zweiten Versuches gegenüber dem ersten. Als Grund dafür ist wohl anzusehen, daß die im ersten Versuch erworbene Übung dem dritten Versuch wieder zugute kam, immerhin aber von dem zwischengeschobenen zweiten Versuch eine derartige Hemmung erfuhr, daß nicht etwa eine Verbesserung der Leistung gegenüber dem zweiten und ersten Versuch eintreten konnte.

Im folgenden sind nun die oben erwähnten Untersuchungen von M. Zillig über die Umstellbarkeit kurz berichtet, die im Anschluß an die Ausführungen von Marbe im Psychologischen Institut Würzburg unternommen wurden.

Die Versuche wurden an Kindern vorgenommen. M. Zillig geht im wesentlichen so vor: In einem Wechselversuch werden die Kinder veranlaßt, eine Tätigkeit a auszuführen, dann eine Tätigkeit b, dann wieder a, dann b usw. Diesem Wechselversuch gegenüber findet ein Konstanzversuch statt, in dem nur eine Tätigkeit, a oder b, ausgeführt wird. Aus den Fehlleistungen jedes Kindes in den beiden Versuchen kann man nun Rangreihen bilden für die Umstellbarkeit; und zwar dient als ihr Maß das Verhältnis der Fehlleistungen in den Konstanz- und Wechselversuchen.

Als ersten Versuch wendete M. Zillig den veränderten Bourdontest an. Die Kinder erhielten auf Papierblättern einen Text, einen Komplex von Zahlenreihen, von 25 Zeilen mit 32 Zahlen von zwei bis neun. Jede Zahl stand viermal

in jeder Zeile. Der Text war in 5 Abschnitte von je fünf Zeilen geteilt. Die Versuchspersonen hatten innerhalb von zehn Minuten in jedem Abschnitt eine immer andere, neben dem Abschnitt angemerkte Zahl fortlaufend zu durchstreichen. Beim zugehörigen Konstanzversuch mußte in zehn Minuten im ganzen Text ein und dieselbe Zahl fortlaufend ausgestrichen werden.

In einem anderen Versuch hatten die Versuchspersonen 24 Kärtchen, von denen jedes fünf verschiedene Merkmale trug, dreimal nacheinander möglichst schnell, aber jedesmal nach einem anderen Merkmal zu ordnen. Im zugehörigen Konstanzversuch wurde entsprechend nach demselben Merkmal sortiert.

Ähnlich wurden Rechenleistungen, logische Tätigkeiten, schreibmotorische Leistungen und auch das Ballspiel für Umstellungsversuche verwertet.

Für jeden Versuch wurden die Leistungen der Kinder in Rangreihen gebracht, die untereinander verglichen wurden. Da fand sich nun, daß einzelne Versuchspersonen durchweg im Umstellungsversuch, andere durchweg im Konstanzversuch Besseres leisteten. Diese Personen sind in den untersuchten Gebieten unbedingt gute oder unbedingt schlechte Umsteller. Andere Versuchspersonen wieder waren je nach der Art des Tätigkeitsgebietes, in dem die Umstellung verlangt wurde, gute oder schlechte Umsteller.

Ob die Ergebnisse auch von der Art und Weise der geforderten Umstellung abhängig seien, wurde folgendermaßen untersucht: In den bisherigen Versuchen war die Grundeinstellung dieselbe, in den folgenden Versuchen ist sie eine verschiedene. Auf die erste Tätigkeit folgt in den folgenden Versuchen eine zweite von ganz verschiedener Art, nicht wie bisher eine Modifizierung der ersten Tätigkeit.

Auf je zwei nebengeordnete Begriffe, die zehnmal nacheinander zugerufen wurden, sollte der übergeordnete Begriff niedergeschrieben werden. Dann sollten umgekehrt auf zehn Oberbegriffe je zwei Unterbegriffe niedergeschrieben werden. Dann sollten zehn Begriffe mit je einem

Nebenbegriff beantwortet werden. Ferner wurde von zehn Teilbegriffen das Ganze als Reaktion gefordert und endlich zehn Gegenstände genannt, von denen jedesmal ein Teil anzugeben war. Ein anderer Versuch verlangte hintereinander acht Additions-, acht Subtraktions-, acht Ergänzungs-, acht Verminderungs-, acht Multiplikations- und acht Divisionsaufgaben.

Diese Aufgaben bewegten sich innerhalb desselben Gebietes, der erste Versuch in der Logik, der letzte Versuch in der Mathematik. Demgegenüber wurden Aufgaben vorgenommen, die sich innerhalb von verschiedenen Gebieten vollzogen, und zwar folgendermaßen:

Auf acht einfache Additionsaufgaben folgten unmittelbar acht Aufgaben, in denen auf zugerufene Tätigkeitswörter mit dem Zweck der Tätigkeit zu reagieren war. Daran unmittelbar anschließend mußten acht Tiernamen genannt werden, von denen je ein Anfangsbuchstabe angegeben war. Endlich wurden im Sekundentempo Zahlen verlesen; bei jeder Zwei hatte die Versuchsperson ein Pluszeichen, bei jeder Fünf einen Punkt zu machen.

Als weitere Ergebnisse ließen sich nun feststellen erstens, daß leichte Umstellbarkeit und Arbeitstüchtigkeit in einem Gebiete nicht zusammenfallen, zweitens, daß der Grad der Umstellbarkeit einer Person nicht mit dem Grad der Arbeitsgeschwindigkeit konform geht, drittens, daß Intelligenz und Umstellbarkeit durchaus nicht eng zusammenhängen.

§ 2. Neue Untersuchungen.

Es folgen nun neue Untersuchungen. Sie unterscheiden sich in drei Punkten von denen M. Zilligs. M. Zillig benutzte als Maß der Umstellbarkeit die Fehlleistungen, in den folgenden Versuchen wird die Umstellbarkeit durch die Zeit gemessen. Während ferner M. Zillig ihre Versuche dem Gebiet der schulischen Leistungen und dem Gebiet des kindlichen Spiels entnahm, werden im folgenden Versuche angestrebt, die dem Leben der Werkstatt und der industriellen Betriebe näher stehen. Endlich waren die Ver-

suchspersonen nicht wie bei M. Zillig Kinder, sondern Erwachsene. Und zwar waren es außer dem Mechaniker und dem Mechanikerlehrling des Instituts Studierende.

a) Schraubensortierversuch.

Als ersten Versuch bringen wir einen Schraubensortierversuch, an dem 18 Versuchspersonen teilnahmen. 17 Holzschrauben von verschiedener Dicke, Länge und von verschiedenem Gewinde sind von der Versuchsperson möglichst schnell auf das Zeichen „los“ nach der Länge zu sortieren, so daß die längste Schraube ganz links, die kürzeste ganz rechts zu liegen kommt. Wenn die Versuchsperson fertig ist, hat sie selbst „fertig“ zu sagen, worauf die Stoppuhr vom Versuchsleiter abgestoppt wird, die bei „los“ in Gang gesetzt wurde. Danach stellt der Versuchsleiter die Fehler fest.

Die Längensortierung wird im ganzen sechsmal hintereinander gemacht. Daran sofort anschließend erhält die Versuchsperson die Aufgabe, 17 andere, auch wie vorhin unter sich verschiedene Holzschrauben, zwischen 1,3 und 11 cm lang, nach ihrer Dicke zu ordnen wie vorhin. Dies wird dreimal gemacht, daran anschließend erfolgt wieder dreimal das Längensortieren, worauf ein dreimaliges Dickensortieren den Versuch beendet. Jede Versuchsperson hat also 15 Aufgaben (Aufgabe 1—15) hintereinander zu lösen. Beim Längensortieren ist der Unterschied der Länge der Schrauben teilweise ganz gering, desgleichen der Unterschied der Dicke beim Dickensortieren. Durchschnittlich brauchten die Versuchspersonen zu jeder Aufgabe eine Minute, der Versuchsleiter benötigte zum Kontrollieren ungefähr eine viertel bis eine halbe Minute.

Nun wurde das arithmetische Mittel der gemessenen Zeiten der Aufgabe 1 aller Versuchspersonen gebildet, ebenso das arithmetische Mittel der Aufgabe 2, der Aufgabe 3 usw. Die Fehler aller Aufgaben 1, 2, 3 usw. wurden addiert. So finden wir in der dritten Kolumne von Tabelle 1 rechts von jeder Aufgabe das arithmetische Mittel aus den Zahlenwerten der Zeiten.

Nun sehen wir, daß die zum Sortieren der Schrauben benötigten Zeiten von Aufgabe 1 bis Aufgabe 6, von 7 bis 9, von 10 bis 12 und von 13 bis 15 jeweils abnehmen. Dies erklärt sich durch die Übung und die zunehmende Wirkung der Einstellung auf die Aufgabe.

Tabelle 1.

Aufgaben-Nummer	Aufgabengruppe	Zeit in Sekunden	Arithm. Mittel aus den Zeitwerten
1		83,49	
2		72,60	a = 75,306
3	L_1	69,83	
4	(Längensortieren)	67,96	
5		64,01	b = 63,483
6		58,48	
7		65,57	
8	D_1	60,04	c = 61,126
9	(Dickensortieren)	57,77	
10		70,31	
11	L_2	66,68	d = 64,393
12	(Längensortieren)	56,19	
13		57,42	
14	D_2	49,29	e = 51,276
15	(Dickensortieren)	47,12	

Vergleichen wir die Zeitwerte der Aufgaben 6 und 10 bezw. 9 und 13 miteinander, so vergleichen wir Aufgaben von objektiv gleicher Schwierigkeit. Wir sehen aber, daß die zur Lösung von Aufgabe 10 erforderliche Zeit größer ist als die zur Lösung von Aufgabe 6 erforderliche. Während die Versuchspersonen für Aufgabe 10 durchschnittlich 70,31 Sekunden brauchten, brauchten sie für Aufgabe 6 durchschnittlich nur 58,48 Sekunden Wir sehen also, daß sich durch die Umstellung auf das Dickensortieren die Leistung verschlechtert hat und zwar um 20,2%. Sie bessert

sich wieder bei Aufgabe 11 und ist bei Aufgabe 12 wieder ungefähr auf der alten, durch Übung erworbenen Höhe angelangt. (Vgl. Aufgabe 6).

Vergleichen wir nun die Zeitwerte der Aufgaben 9 und 13 miteinander, so bemerken wir im Gegensatz zum Verhältnis der Aufgaben 6 und 10 nicht eine Verschlechterung, sondern eine ungefähre Gleichheit der Leistung in zeitlicher Hinsicht. Für Aufgabe 9 brauchten die Versuchspersonen durchschnittlich 57,77 Sekunden, für Aufgabe 13 durchschnittlich 57,42 Sekunden. Diese ungefähre Gleichheit der Zeitwerte erklärt sich vielleicht daraus, daß die Versuchspersonen beim Dickensortieren in den Aufgaben 7, 8, 9 noch nicht den Grad der Übung erreicht hatten wie beim Längensortieren in den Aufgaben 1 bis 6. Beim Längensortieren erreichen die Leistungen der Aufgaben 10, 11, 12 ungefähr wieder die Höhe der Leistung 6, beim Dickensortieren aber steigt die Leistung in den Aufgaben 13, 14, 15 noch weiter über die Leistung von Aufgabe 9 hinaus, weil in der Aufgabe 9 noch nicht das Maximum der Leistungshöhe erreicht war. Immerhin können wir auch hier feststellen, daß der erste Zahlenwert der Aufgabengruppe D_2 relativ hoch ist (57,42 sec.), da die folgenden Werte der Aufgaben 14 und 15 verhältnismäßig mehr abnehmen (49,29 und 47,12 sec.) als die entsprechenden Werte der Aufgaben 7 bis 9 (siehe Tabelle 1). Dieser relativ hohe Zahlenwert von Aufgabe 13 ist dem Einfluß der Umstellung zuzuschreiben.

Beim Schraubensortieren wurden von den Versuchspersonen auch Fehler gemacht, doch wurden diese Fehler bei der Verrechnung nicht weiter verwertet. Denn wir dürfen ihnen keine zu große Bedeutung zumessen, weil sie im Vergleich mit der Zeitmessung eine sehr rohe Messung darstellen: es werden z. B. im Mittel von den Versuchspersonen in den sechs ersten Aufgaben des Längensortierens nur 1,21 Fehler gemacht. Eine Wirkung der Umstellung kann deshalb bei einer so geringen Fehlerzahl nicht klar zum Ausdruck kommen.

Der Übersicht halber wurden die Zahlen der Kolumne 3 in Kolumne 4 so zusammengefaßt, daß die ersten arithmeti-

schen Mittel aus den Werten von Aufgabe 1 bis 3, bezw. 4 bis 6, bezw. 7 bis 9, bezw. 10 bis 12, bezw. 13 bis 15 jeweils gebildet wurden. Diese arithmetischen Mittel bezeichnen wir mit a, b, c, d, e.

In Tabelle 2 haben wir für jede einzelne Versuchsperson die entsprechenden Werte a, b, c, d, e zusammengestellt. In der ersten Vertikalkolumne finden wir die durch Buchstaben ersetzten Namen der Versuchspersonen. In den folgenden fünf Kolumnen stehen die den eben erwähnten arithmetischen Mitteln a, b, c, d, e für die einzelnen Versuchspersonen entsprechenden Zahlenwerte a, b, c, d, e. Zweifellos erweisen sich diejenigen Versuchspersonen als schlechte Umsteller, bei denen d größer als b oder e größer als c ist. Wir erteilen deshalb in der drittletzten Kolumne

Tabelle 2.

Vpn.	Arithm. Mittel aus den Zeitwerten (siehe Tabelle 1)					Vergleich der A. M. a, b, c, d, e untereinander		
	a	b	c	d	e	d>b	e>c	d>b u. e>c
A	79,9	63,0	70,5	74,5	71,7	+	+	+
B	93,2	91,0	61,8	76,9	68,1	—	+	
C	89,1	51,0	70,1	62,1	53,3	+	—	
D	77,5	55,5	75,1	47,6	59,1	—	—	—
E	73,5	62,5	43,4	59,1	58,8	—	+	
F	88,5	74,1	137,1	107,5	89,5	+	—	
G	79,9	54,9	40,9	55,7	38,9	+	—	
H	115,3	98,1	51,0	66,7	44,5	—	—	—
I	30,8	34,2	44,2	45,4	40,0	+	—	
K	41,5	49,5	46,7	41,3	41,5	—	—	—
L	73,4	46,0	42,9	45,3	45,1	—	+	
M	90,7	66,5	74,4	69,5	45,5	+	—	
N	42,5	43,1	40,4	64,5	51,7	+	+	+
O	63,1	60,9	36,4	50,1	31,7	—	—	—
P	127,5	90,9	121,8	108,3	69,5	+	—	
Q	97,9	86,2	49,8	74,3	41,5	—	—	—
R	49,3	46,5	41,4	46,7	42,6	+	+	+
S	62,1	68,9	52,3	63,7	40,1	—	—	—

denjenigen Versuchspersonen ein Pluszeichen bezw. ein Minuszeichen zu, bei denen d größer bezw. kleiner als b ist. In der zweitletzten Kolumne befindet sich entsprechend ein Pluszeichen bezw. Minuszeichen, wenn e größer bezw. kleiner als c ist, in der letzten Kolumne setzen wir dann ein Pluszeichen bezw. Minuszeichen, wenn sowohl d größer bezw. kleiner als b, als auch e größer bezw. kleiner als c ist. Es ergeben sich demnach als ausgesprochen schlechte Umsteller die Versuchspersonen A, N und R, als ausgesprochen gute Umsteller die Versuchspersonen D, H, K, O, Q und S.

Fassen wir die Ergebnisse dieses Versuchs zusammen, so finden wir an Hand von Tabelle 1:

1. Der Einfluß der zwischen das Längensortieren eingeschobenen Tätigkeit des Dickensortierens ruft eine Verzögerung von 20,2% im Durchschnitt aller Versuchspersonen hervor, die aber zwischen das Dickensortieren eingeschobene Tätigkeit des Längensortierens übt keinen nennenswerten Einfluß (nur 0,6% Beschleunigung) im Durchschnitt aller Versuchspersonen aus. Der Grund dieser verschiedenen Wirkungsweise einer zwischen eine Arbeit eingeschobenen Tätigkeit ist, wie schon gesagt, vielleicht darin zu suchen, daß im ersten Falle ein höherer Grad von Übung erreicht war, der dann durch die dazwischengeschobene Tätigkeit reduziert wurde, während im zweiten Falle die Übung die Leistung noch nicht in dem Maße gesteigert hatte, daß sich eine durch eine zwischengeschobene Tätigkeit eintretende Reduzierung der gewonnenen Übung sogleich bemerkbar gemacht hätte.

Aus der Tabelle 2 leiten wir ab:

2. Die Fähigkeit zur Umstellung ist individuell verschieden. Nach Tabelle 2 lassen sich drei verschiedene Gruppen von Umstellern bilden. In die erste Gruppe fallen die ausgesprochen guten Umsteller, die sowohl im Längensortieren als auch im Dickensortieren durch die jeweils zwischengeschobene Tätigkeit eine Beschleunigung erfahren (Versuchspersonen D, H, K, O, Q und S), in die zweite Gruppe die mittelmäßigen Umsteller, die nur in einem der

beiden Fälle, entweder im Längensortieren oder im Dickensortieren durch die jeweils dazwischengeschobene Tätigkeit eine Beschleunigung bezw. Verzögerung erfahren, in die dritte Gruppe die ausgesprochen schlechten Umsteller, die in beiden Fällen eine Verzögerung erleiden. Diesen Tatbestand der guten und schlechten Umsteller hat schon M. Zillig in der Untersuchung über die Umstellbarkeit ausführlich behandelt.

Innerhalb der einzelnen Gruppen ist es nun möglich, die Versuchspersonen hinsichtlich ihrer Leistungen zu rangieren. Berechnen wir die algebraische Summe der Differenzen (d—b und e—c), so ergeben sich individuelle Differenzen der einzelnen Versuchspersonen innerhalb der drei Gruppen. Tabelle 3 bringt in der letzten Kolumne die Rangplätze der guten Umsteller untereinander, Tabelle 4 die Rangplätze der mittleren Umsteller, Tabelle 5 die Rangplätze der schlechten Umsteller.

Vergleichen wir die einzelnen Gruppen miteinander, so sehen wir, daß Versuchsperson P aus der Gruppe der mittleren Umsteller alle guten Umsteller hinsichtlich der Summe der Differenzen (d—b und e—c) überflügelt, daß ferner Versuchsperson F und M besser abschneiden als manche der guten Umsteller. Analoge Verhältnisse finden wir beim Vergleich der Tabellen 4 und 5 miteinander. Versuchsperson R erleidet im ganzen keine so große Verzögerung wie einzelne Versuchspersonen der mittleren Gruppe.

In Tabelle 6 finden wir nun alle achtzehn Versuchspersonen hinsichtlich ihrer Leistung in eine Rangreihe gebracht. Die Tabelle ist analog den Tabellen 3, 4 und 5 angelegt mit Ausnahme der eingeschobenen fünften Kolumne, in der die Gruppenzugehörigkeit (G. Z.) der einzelnen Versuchspersonen durch die Zeichen G (guter Umsteller), M (mittlerer Umsteller) und S (schlechter Umsteller) ausgedrückt ist. Und zwar haben wir als erstes Prinzip der Rangplatzverteilung die Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Versuchspersonen gewählt. Die ersten sechs Rangplätze wurden also unter die guten, die folgenden neun Rangplätze unter die mittleren, die letzten drei Rangplätze

unter die schlechten Umsteller verteilt. Als zweites Prinzip der Rangplatzverteilung galt die Größe der Summe der eben berechneten Differenzen (d—b und e—c), dasselbe Prinzip also, das bei der Aufstellung der Rangreihen innerhalb der einzelnen Gruppen maßgebend gewesen war. Daß

Tabelle 3.

Vpn.	d—b	e—c	d—b + e—c	Rangplatz
D	— 7,9	— 16,0	— 23,9	2
H	— 21,4	— 6,5	— 27,9	1
K	— 8,2	— 5,2	— 13,4	6
O	— 10,8	— 4,7	— 15,5	5
Q	— 11,9	— 8,3	— 20,2	3
S	— 5,2	— 12,2	— 17,4	4

Tabelle 4.

Vpn.	d—b	e—c	d—b + e—c	Rangplatz
B	— 14,1	+ 6,3	— 7,8	4
C	+ 11,1	— 16,8	— 5,7	5
E	— 3,4	+ 15,4	+ 12,0	9
F	+ 33,4	— 47,6	— 14,2	3
G	+ 0,8	— 2,0	— 1,2	6
I	+ 11,2	— 4,2	+ 7,0	8
L	— 0,7	+ 2,2	+ 1,5	7
M	+ 3,0	— 28,9	— 25,9	2
P	+ 17,4	— 52,3	— 34,3	1

Tabelle 5.

Vpn.	d—b	e—c	d—b + e—c	Rangplatz
A	+ 11,5	+ 1,2	+ 12,7	2
N	+ 21,4	+ 11,3	+ 32,7	3
R	+ 0,2	+ 1,2	+ 1,4	1

Tabelle 6.

Vpn.	d—b	e—c	d—b + e—c	G. Z.	Rangplatz
A	+ 11,5	+ 1,2	+ 12,7	S	17
B	— 14,1	+ 6,3	— 7,8	M	10
C	+ 11,1	— 16,8	— 5,7	M	11
D	— 7,9	— 16,0	— 23,9	G	2
E	— 3,4	+ 15,4	+ 12,0	M	15
F	+ 33,4	— 47,6	— 14,2	M	9
G	+ 0,8	— 2,0	— 1,2	M	12
H	— 21,4	— 6,5	— 27,9	G	1
I	+ 11,2	— 4,2	+ 7,0	M	14
K	— 8,2	— 5,2	— 13,4	G	6
L	— 0,7	+ 2,2	+ 1,5	M	13
M	+ 3,0	— 28,9	— 25,9	M	8
N	+ 21,4	+ 11,3	+ 32,7	S	18
O	— 10,8	— 4,7	— 15,5	G	5
P	+ 17,4	— 52,3	— 34,3	M	7
Q	— 11,9	— 8,3	— 20,2	G	3
R	+ 0,2	+ 1,2	+ 1,4	S	16
S	— 5,2	— 12,2	— 17,4	G	4

wir in dieser Weise verfuhren und die Rangplätze nicht nur nach dem zweiten Prinzip verteilten, erhält seine Berechtigung dadurch, daß wir nämlich einen Menschen, der in zwei Versuchen sich konstant als guter, wenn auch nicht besonders stark ausgeprägter Umsteller zeigt, einem Menschen hinsichtlich der Umstellbarkeit vorziehen müssen, der nur in einem der beiden Versuche ein guter Umsteller ist, wenn er auch mittels der Beförderung des einen als gut gelungen zu bezeichnenden Versuches die Leistungen aller guten Umsteller hinsichtlich der Quantität der Beförderung überflügelt (Vp. P.). Daß aber ferner derjenige als besserer Umsteller zu bezeichnen ist, der wenigstens einmal eine Beförderung durch die Umstellung erfährt, als derjenige, der in beiden Fällen eine, wenn auch geringe Verzögerung erleidet, dürfte ohne weiteres klar sein.

Da der Schraubensortierversuch dem Leben der Werkstatt und des Betriebes entnommen ist, so dürfte er also bei

der hier aufgewiesenen Differenzierung als Test zur Prüfung der Umstellbarkeit auf diesem Gebiet in Betracht kommen.

Aus den Ergebnissen dieser und ähnlicher Tests läßt sich vielleicht die praktische Konsequenz ziehen, daß man Arbeitern, die eine große Umstellbarkeit auf diesem Gebiet besitzen, Gelegenheit zum Arbeitswechsel bietet, den schlechten Umstellern aber mehr die monotonen einförmigen Arbeiten zuerteilt. Auf Grund dieses Versuchs ist anzunehmen, daß eine wechselreiche Arbeit die Leistung des guten Umstellers fördert, dagegen dem schlechten Umsteller hinderlich ist. An anderer Stelle ist schon betont worden, daß das Problem der Umstellbarkeit zur Monotonie, der unlustbetonten Reaktion auf mechanische Arbeit, in Beziehung stehen könnte.[1])

Wyatt[2]) untersuchte an vier Arbeitern den Einfluß des Arbeitswechsels bei monotoner Arbeit. Er ließ während vier Wochen die stündliche Arbeitsmenge bei monotoner Arbeit messen. In zwei weiteren Wochen wurde die Monotonie der Arbeit durch einen Arbeitswechsel reduziert. Die monotone Arbeit bestand darin, daß die Versuchspersonen Fahrradketten von den Speichen einer rotierenden Scheibe entfernen und wieder anbringen mußten. Der Arbeitswechsel wurde dadurch hervorgerufen, daß die vier Versuchspersonen die erste Hälfte des Morgens und die erste Hälfte des Nachmittags mit einer anderen Arbeit beschäftigt wurden. Die zweite Hälfte des Morgens und Nachmittags wurde wieder mit dem Ab- und Anbringen von Fahrradketten verbracht. Es ergab sich bei dieser verschiedenen Beschäftigung ein Leistungszuwachs von 7,5 bis 10,8% gegenüber der Leistung bei monotoner Tätigkeit.

Auch in dem von uns angestellten Schraubensortierversuch fand ein Arbeitswechsel statt. Wir fanden dabei aber durchaus nicht eine Verbesserung der Leistung durch den

---

[1]) M. Schorn, Monotonie. Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Herausgegeben von F. Giese. (Erscheint demnächst.)

[2]) S. Wyatt, Monoty. Journal of the National Institute of Industrial Psychology. Bd. 2. 1924.

Arbeitswechsel, sondern sogar vorwiegend eine Verschlechterung (20,2% Verzögerung und 0,6% Beschleunigung im Durchschnitt aller Versuchspersonen).

Hinsichtlich der geringen Anzahl von nur vier Versuchspersonen Wyatts ist wohl die Vermutung berechtigt, daß sich bei Wyatt nur gute oder doch wenigstens keine ausgesprochen schlechten Umsteller unter den Versuchspersonen befanden. Es ist also die Forderung zu erheben, Wyatts Versuche mit einer größeren Anzahl von Versuchspersonen anzustellen.

b) Tippversuch.

Wir untersuchten im Schraubensortierversuch den Arbeitswechsel nach der Methode, daß wir eine Tätigkeit von einer anderen unterbrechen ließen, und wir ermittelten den Einfluß der Unterbrechungstätigkeit dadurch, daß wir nach der eingeschobenen Tätigkeit die ursprüngliche wieder aufnehmen ließen und die Leistungen vor und nach der Unterbrechung miteinander verglichen. In den nun folgenden Versuchen werden wir die Umstellung nach einer anderen Methode prüfen. Wir beobachten den Verlauf einer Tätigkeit erst nach erfolgtem Entschluß zur Umstellung, erst nach dem Perzipieren eines Schallreizes. Die Umstellung erfolgt zwischen eng verwandten Tätigkeiten, die sich nur in ihrer Richtung unterscheiden. Wir untersuchen dann nur den zu Anfang der zweiten Tätigkeit erfolgenden Verlauf der Umstellung, während wir diejenige Tätigkeit, von der aus die Umstellung auf die eben bedeutete Tätigkeit erfolgte, unberücksichtigt lassen.

Diese Methode wollen wir Signalmethode nennen, weil die Versuchsperson auf ein Signal hin durch Umstellung reagieren muß.

Diese Methode ist verwandt mit der von Marbe so bezeichneten Reaktionsmethode, die dieser neben der vorhin besprochenen Methode und neben noch anderen Methoden zur Untersuchung der Umstellbarkeit für geeignet hält.[1])

[1]) K. Marbe, Über Einstellung und Umstellung. (Nach einem auf dem Psychologenkongreß München 1925 gehaltenen Vortrag.) Zeitschrift für angewandte Psychologie. Bd. 26. 1925. S. 54.

Auch noch in einem anderen Punkt unterscheiden sich die nun folgenden Versuche von dem eben behandelten Schraubensortierversuch. Und zwar hängt dieser Unterschied mit dem Unterschied der Methoden eng zusammen.

Im Schraubensortierversuch verglichen wir die Leistungen von zwei Tätigkeiten miteinander, die voneinander und auch in sich durch Pausen getrennt waren. Jede Tätigkeit mit Einschluß ihrer Pausen faßten wir hinsichtlich der Leistung zu einem Ganzen zusammen. Wir konnten demnach den Einfluß der einen Tätigkeit auf die andere nur allgemein, nicht den Verlauf der einzelnen Tätigkeiten während des Umstellens untersuchen. Doch diesen Verlauf betrachten wir jetzt in den folgenden Versuchen. Der Übergang von einer Tätigkeit zur anderen erfolgt hier nicht mit einer Pause, sondern direkt. Wir haben also einen anderen Gegenstand der Untersuchung in den folgenden Versuchen vor uns, wir untersuchen ein anderes Gebiet der Umstellbarkeit. Wir untersuchen nicht wie vorhin den Arbeitswechsel durch den Einfluß einer Tätigkeit auf die andere, sondern wir legen den Schwerpunkt auf den Übergang von einer Tätigkeit zur anderen selbst. Diesen Übergang, das eigentliche Sichumstellen, wollen wir die Umstellung im engeren Sinne nennen. Wir untersuchen also im folgenden die engere Umstellbarkeit beim unmittelbaren, pausenlosen Übergang von einer Tätigkeit zur anderen.

Ferner handelt es sich in den nun folgenden Versuchen um manuelle Umstellbarkeit.

Es wurde in diesen Versuchen technisch nach Gesichtspunkten verfahren, die schon früher von K. Marbe angegeben[1]) und dann von M. Bauch[2]) verwertet wurden. Im folgenden ist die Versuchsanordnung näher beschrieben.

---

[1]) K. Marbe, Messung von Reaktionszeiten mit der Rußmethode. Fortschritte der Psychologie und ihrer Anwendung. Bd. 1, 1913, S. 132 ff.

[2]) M. Bauch, Zur Gleichförmigkeit der Willenshandlungen. Fortschritte der Psychologie und ihrer Anwendungen, Bd. 2, 1914, S. 340 ff.

Die Versuchsperson sitzt an einem Tisch, auf dem eine Metallplatte von der Größe 40×40 cm liegt. Die Platte ist schwarz lackiert mit Ausnahme von sieben kreisrunden Flächen vom Durchmesser 3 cm, die nicht mit Lack überzogen und auf der Platte im Sechseck (mit einem Punkt in der Mitte) im Abstand von 16 cm angeordnet sind. Mit der linken Hand hat die Versuchsperson einen auch auf dem Tisch angebrachten Handgriff aus Metall anzufassen; wenn sie nun mit dem Zeigefinger der rechten Hand einen von den Punkten auf der Platte berührt, wird ein elektrischer Strom geschlossen, der aber so schwach ist, daß die Versuchsperson ihn nicht spürt. Wenn die Versuchsperson dagegen die lackierten Teile der Platte berührt, wird kein Strom geschlossen, weil der Lack isoliert.

Durch den Stromschluß wird eine Karbidflamme, durch die der Strom hindurchgeht, abgelenkt. Über der Flamme bewegt sich über eine Walze hinweg ein Papierstreifen, der durch die Flamme berußt wird. Die Ablenkung der Flamme zeigt sich dann in einer Parallelverschiebung des Rußstreifens, der durch die Flamme auf dem Papierstreifen gebildet wird. Durch einen gasgefüllten Schlauch werden die Schwingungen einer Schwinggabel (100 pro Sekunde) auf die Flamme übertragen, so daß der Rußstreifen kleine Kreise bekommt. Mit Hilfe dieser Marbeschen Rußmethode lassen sich nun sehr genau und deutlich alle Bewegungen der Versuchsperson auf der Platte registrieren. Man kann bis auf 0,01 Sekunden genau (weil die Stimmgabel auf 100 Schwingungen pro Sekunde geeicht ist) feststellen, wann die Versuchsperson die Punkte auf der Platte berührt, wann nicht.

Der Versuchsleiter steht schräg hinter der Versuchsperson und hält einen Schallhammer in der Hand; durch Niederdrücken des Schallhammers auf den Amboß wird neben der Schallerzeugung zugleich ein Strom geschlossen, der dem ersten Strom, der durch die Versuchsperson und die Flamme geht, parallel geschaltet ist. Dieser Strom geht durch eine zweite Flamme, die neben der ersten steht und die auch auf dem Papierstreifen einen Rußstreifen bildet,

der, wenn der Strom geschlossen wird, durch Ablenkung der Flamme parallel verschoben wird. Dieser Rußstreifen bekommt keine Zeiteinteilung durch Rußringe wie der andere, weil nur eine Zeitschreibung auf dem Papierstreifen nötig ist.

Bei den Versuchen benutzt der Versuchsleiter zweckmäßig einen Gehilfen, der den Marbeschen Rußapparat bedient. Der Versuchsleiter läßt die Versuchsperson ungefähr 20—40mal die erste Tätigkeit, eine Fingerbewegung, zwischen gewissen Punkten auf der Platte ausführen. Dann gibt er das Schallhammerzeichen als Signal zu einer Modifizierung der Bewegung, das Signal zur Umstellung. Ob er es genau gegeben hat, läßt sich nach dem Versuch auf dem Papierstreifen kontrollieren. Dort müssen die Anfänge der Parallelverschiebungen beider Rußstreifen auf demselben senkrechten Durchschnitt liegen (senkrecht zur Fortbewegungsrichtung des Streifens), weil das Signal mit einer Punktberührung der Versuchsperson auf der Platte zeitlich zusammenfiel.

Die Versuchsperson erhält folgende Instruktion: „Sie haben mit der linken Hand den Griff fest zu umfassen und mit dem Zeigefinger der rechten den Mittelpunkt, Punkt 0, der Platte zu berühren. Dann sollen Sie, den Finger durch die Luft bewegend, nicht auf der Platte entlang, den Punkt schräg rechts von ihrem Körper fort, Punkt 1, berühren. Dann wieder 0, dann wieder 1 usw. Sie haben also eine fortlaufende Hin- und Zurückbewegung und zwar möglichst schnell auszuführen. Während Sie nun diese Bewegung ausführen, bekommen Sie, wenn Sie sich auf Punkt 1 befinden, ein Signal mit dem Schallhammer. Sie haben dann auf Punkt 0 zurückzugehen und von da aus den Punkt rechts seitlich, Punkt 2, zu berühren und die fortlaufende Wechselbewegung nun zwischen Punkt 2 und Punkt 0 auszuführen; und zwar müssen Sie sich bemühen, diese zweite Bewegung und auch den Weg von 1 auf 0 nach dem Signal von vornherein möglichst schnell auszuführen.

Es war nun aber manchen Versuchspersonen nicht möglich, aus ihrer alten Bewegung gleich herauszukommen, und

sie gingen deshalb vom 0-Punkt nicht gleich auf Punkt 2, sondern führten die alte Bewegung nochmal aus, sodaß sie also vom Signal ab die Bewegung 1—0—1—0—2 ausführten (mit der ersten 1 fällt das Signal zusammen). Diese rückläufige Bewegung machten von 17 Versuchspersonen 8, davon führte sie eine sogar zweimal aus (1—0—1—0—1—0—2), 5 Versuchspersonen tippten nochmals auf den 0-Punkt (1—0—0—2), davon eine zweimal (1—0—0—0—2). Nur vier konnten gleich die neue Bewegung ausführen, wobei sie aber auch durch die Luft einen Kreisbogen beschrieben, der anfangs die Richtung auf Punkt 1 hatte.

In der Tabelle 7 finden wir nun in der ersten Kolumne die durch Buchstaben ersetzten Namen der Versuchspersonen, in der zweiten bis einschließlich 16. Kolumne die Zahlenwerte der Zeiten des 1. bis 15. Weges, den die Versuchspersonen mit dem Finger auf der Platte auszuführen hatten. Diese Zeiten der Wege sind in 10 Sigma ausgedrückt. In der untersten Horizontalkolumne finden wir die arithmetischen Mittel der Zahlenwerte aus jeder Vertikalkolumne.

In Kolumne 2 finden wir bei allen Versuchspersonen diejenige Zeit verzeichnet, die zwischen der ersten Berührung des 0-Punktes (inkl.) nach dem Signal und der ersten Berührung des Punktes 2 (exkl.) verstrich. Mit diesem Zahlenwert der Zeit des ersten Weges sind also auch diejenigen Bewegungen der Versuchspersonen registriert, die wir unwillkürlich ausführten, indem sie teils die rückläufige Bewegung machten, teils nochmals auf den 0-Punkt tippten, wie das vorhin beschrieben wurde.

Der Rückweg von Punkt 1 auf Punkt 0 nach dem Signal vollzog sich noch mit der Geschwindigkeit, welche die Versuchsperson zwischen Punkt 1 und 0 vor dem Signal gehabt hatte. Wir nahmen deshalb diese erste Bewegung nach dem Signal, die Zeit des Weges von Punkt 1 auf Punkt 0, nicht mit in die Tabelle auf, weil diese Bewegung ja noch zur ersten Tätigkeit gehört. Wir beobachten in dieser Tabelle nur den Anfang der neuen Tätigkeit.

Tabelle 7.

Vpn.	Zeiten der Wege in 10 Sigma ausgedrückt															Z (Mittelwert aus 4 bis 15)	1—Z	Prozentuale Verzögerung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A	58	26	23	18	21	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20	19,8	38,2	192,9
B	67	19	19	17	16	17	18	18	18	18	18	16	18	18	19	17,6	49,4	280,9
C	60	22	20	21	18	21	20	21	19	20	19	20	20	20	19	19,8	40,2	203,0
D	55	16	20	15	19	14	18	15	20	16	18	16	17	15	20	16,9	38,1	225,4
E	50	22	18	17	18	20	21	15	21	15	19	20	17	19	18	18,3	31,7	173,2
F	51	27	27	25	26	26	25	26	24	25	26	25	26	28	24	25,5	25,5	100,0
G	44	22	19	19	18	20	19	18	17	18	17	18	17	19	17	18,1	25,9	143,1
H	66	22	21	20	21	22	19	22	20	20	19	19	19	19	20	20,0	46,0	230,0
I	80	17	16	15	15	17	16	17	15	17	15	17	16	17	16	16,1	63,9	396,9
K	38	17	18	18	16	18	17	18	17	19	18	18	16	18	18	17,6	20,4	115,9
L	64	21	22	19	21	20	23	21	20	19	20	18	23	19	21	20,3	43,7	215,3
M	67	20	16	20	16	19	15	20	17	19	14	21	14	19	15	17,4	49,6	285,1
N	83	32	28	28	31	32	27	28	28	26	28	28	29	27	30	28,5	54,5	191,2
O	64	25	24	23	24	27	26	27	24	25	25	29	32	31	35	27,3	36,7	134,4
P	85	19	18	20	18	19	18	18	17	22	19	23	18	17	17	18,8	66,2	352,1
A. M.	62,1	21,8	20,6	19,7	19,9	20,8	20,1	20,3	19,8	19,9	19,7	20,5	20,1	20,3	20,6	20,1	42,0	208,6

Von den 17 an diesem Versuch teilnehmenden Versuchspersonen mußten bei Zusammenstellung der Tabelle zwei ausgeschieden werden, die bei der Arbeit mehrmals daneben getippt hatten, so daß der Rußstreifen nur ein undeutliches Bild ihrer Bewegungen gegeben hatte. Denn auch den weiteren Verlauf der Bewegung galt es zu untersuchen, um festzustellen, wie weit im Durchschnitt aller Versuchspersonen der Einfluß der Umstellung reiche. Es wurden daher die arithmetischen Mittel der 1., 2., 3., 4. usw. Wegzeiten der 15 Versuchspersonen gebildet. Diese arithmetischen Mittel stehen, wie oben gesagt, in der untersten horizontalen Kolumne.

In der drittletzten Vertikalkolumne finden wir die arithmetischen Mittel Z aus den Zahlenwerten der 4. bis 15. Wegzeit für jede Versuchsperson. In der zweitletzten Vertikalkolumne stehen die Differenzen dieser Z-Werte vom Wert der Zeit des ersten Weges (1—Z). In der letzten Vertikalkolumne drücken wir das Verhältnis dieser Differenz zum arithmetischen Mittel der 4. bis 15. Wegzeit prozentual aus:

$$x = \frac{100\ (1-Z)}{Z}$$

In den drei letzten Stellen der untersten Horizontalkolumne sehen wir die arithmetischen Mittel aus den Vertikalkolumnen über ihnen, und zwar wurde das arithmetische Mittel der letzten Stelle, die durchschnittliche prozentuale Verzögerung, prozentual aus dem drittletzten und zweitletzten Wert der untersten Horizontalkolumne errechnet.

An Hand dieser Tabelle können wir nun feststellen, daß die Umstellbarkeit jeder Versuchsperson umso kleiner ist, je größer die Differenz zwischen dem Wert der ersten Wegzeit nach dem Signal und den ihnen zeitlich folgenden Wegzeiten ist. Da sich nun nur der Wert der ersten Wegzeit erheblich von den folgenden Wegzeiten unterscheidet, wollen wir der Einfachheit halber auch nur diesen Wert der ersten Wegzeit zur Berechnung der Umstellbarkeit heranziehen. In dem prozentual ausgedrückten Verhältnis der Differenz des Wertes der ersten Wegzeit zu dem arith-

metischen Mittel der Werte der folgenden Wegzeiten haben wir ein Maß der Umstellbarkeit (und zwar das umgekehrt proportionale Maß). Je größer demnach die eben bedeutete Prozentzahl ist, desto kleiner ist die Umstellbarkeit.

Wir sehen also, daß in diesem Tippversuch gegenüber dem Schraubensortierversuch eine andere Methode der Berechnung verwendet wird, auf die wir hier kurz eingehen wollen. Im Tippversuch vergleichen wir den Zeitwert der Tätigkeit gleich nach dem Umstellungssignal mit dem arithmetischen Mittel der Zeitwerte, die dieser Tätigkeit nach dem Signal zeitlich folgen. Wenn dieser erste Zeitwert größer ist als das arithmetische Mittel der zeitlich folgenden Zeitwerte, so sprechen wir von einer Verzögerung. Die berechnete Verzögerung ist zwar in mathematischem Sinne eine Beschleunigung, weil die zur Berechnung herangezogenen Bewegungen schneller werden. Wir sprechen aber hinsichtlich der vor dem Umstellungssignal stattfindenden, ganz ähnlichen Tätigkeit von einer Verzögerung und vergleichen dadurch, daß wir von einer Verzögerung sprechen, diejenigen Tätigkeiten miteinander, zwischen denen die Umstellung stattfindet. Es findet also eine Verzögerung der zweiten Tätigkeit im Vergleich mit der ersten statt. Auch nur im Hinblick auf die Tätigkeit vor der Umstellung können wir die erfolgte Verzögerung eine Hemmung nennen. Gemessen und berechnet wurde diese Verzögerung indessen an der Beschleunigung, welche die zweite Tätigkeit im Verlauf der einzelnen Bewegungen erfuhr.

Aus der Tabelle lassen sich nun folgende Ergebnisse des Versuchs ableiten:

1. Wir finden wie im Schraubensortierversuch so auch in diesem Tippversuch individuelle Differenzen der Umstellbarkeit. Die Zahlenwerte in der letzten Kolumne von Tabelle 7, die das Maß der Umstellbarkeit darstellen, schwanken zwischen 100,0% und 396,9%. Man wird deshalb gegebenenfalls auch diesen Tippversuch prinzipiell in der industriellen Praxis als Test verwenden können.

2. Die Verzögerung, die in diesem Versuch durch die Umstellung hervorgerufen wird, ist im Verhältnis zum

Schraubensortierversuch sehr hoch. Im Schraubensortierversuch erlitten die Versuchspersonen durchschnittlich eine Verzögerung von 20,2% bezw. -0,6% in diesem Versuch eine Verzögerung von durchschnittlich 208,6%. Dieser Unterschied findet vermutlich seine Begründung darin, daß wir in diesem Versuch, wie schon gesagt, ein anderes Moment der Umstellung als im Schraubensortierversuch untersuchten. Im Schraubensortierversuch handelt es sich um die Wirkung der Umstellung auf größere Zeitstrecken, in diesem Tippversuch um den momentanen Vorgang des Sichumstellens.

3. Die durch die Umstellung erfolgte Verzögerung im Tippversuch fand bei allen Versuchspersonen ohne Ausnahme statt, und zwar fand auch bei allen Versuchspersonen eine starke Verzögerung statt. Wie schon erwähnt, schwanken die Zahlenwerte in der letzten Vertikalkolumne von Tabelle 7, die das Maß der Umstellbarkeit darstellen, zwischen 100,0% und 396,9%. Die geringste Verzögerung ist also 100,0%, die durchschnittliche 208,6%. Es ist nicht anzunehmen, daß wir bei anderen Versuchspersonen auch eine negative Verzögerung erhalten könnten, daß wir also in diesem Versuch nur schlechte Umsteller vor uns hätten, weil dieselben Versuchspersonen im Schraubensortierversuch teils eine positive, teils eine negative Verzögerung durch die Umstellung erhielten. Die eben ausgesprochene Vermutung bezüglich der Ursachen der Verschiedenheit des Ergebnisses dieses Versuchs zwischen dem des Schraubensortierversuchs wird auch für dieses Ergebnis als Begründung zutreffend sein.

4. Die durch die Umstellung bewirkte Verzögerung kommt nur in der ersten Bewegung der neuen Tätigkeit nach dem Umstellungssignal auffallend zum Ausdruck. Die hemmende Wirkung der Umstellung im Tippversuch verliert sich also sehr schnell. Die arithmetischen Mittel in der untersten Horizontalkolumne, die den Durchschnitt der Leistungen aller Versuchspersonen darstellen, zeigen, daß ungefähr vom arithmetischen Mittel der Kolumne der vierten Wegzeit (197 -) an die Zeitwerte nicht mehr abnehmen, aber

auch schon der Mittelwert der zweiten und dritten Wegzeit (218σ und 206σ) ist im Vergleich mit dem Mittelwert der ersten Wegzeit (621σ) dem Mittelwert der folgenden Wegzeiten (199σ, 208σ, 201σ. 203σ, 198σ usw.) ganz nahe.

Halten wir nun die Leistungen der einzelnen Versuchspersonen in diesem Tippversuch den entsprechenden Ergebnissen im Schraubensortierversuch gegenüber, so zeigt sich schon bei einem flüchtigen Blick eine schlechte Korrelation. Die Versuchspersonen A und N, die im Schraubensortierversuch als die schlechtesten Umsteller abschnitten, zeigen im Tippversuch Leistungen (192,9% und 191,2%), die über dem Durchschnitt (208,6%) liegen. Die ausgesprochen guten Umsteller D, H, K und O des Schraubensortierversuchs zeigen im Tippversuch teils eine gute, teils eine schlechte Leistung (203,0%, 230,0%, 115,9% und 134,4%).

Berechnen wir nun die Korrelation nach dem Spearmanschen Rangreihenkorrelationskoeffizienten. Zu diesem Zweck müssen wir die Versuchspersonen Q, R und S, die am Tippversuch nicht teilnahmen, aus der Rangreihe des Schraubensortierversuchs ausschalten. Der so errechnete Korrelationskoeffizient beträgt tatsächlich nur —0,94. Es besteht also keine Übereinstimmung. Dies wird wohl an der Verschiedenartigkeit der Versuche liegen. Auch hat M. Zillig ja schon festgestellt, daß die guten Umsteller auf dem einen Gebiet durchaus keine guten Umsteller auf allen anderen Gebieten sein müssen.

Ehe wir weiter auf die Resultate dieses Versuchs eingehen, wollen wir noch einen anderen Versuch beschreiben, der eine Ergänzung dieses Versuchs darstellt.

Der Tippversuch 2, der jetzt diskutiert werden soll, ist eine Modifizierung des eben beschriebenen Tippversuchs 1. Im Tippversuch 2 erfolgt die Umstellung von der seitlichen Bewegung (0—1—0—1—0—1), während im Tippversuch 1 die 0—1—0-Bewegung die erste, die 0—2—0-Bewegung die ihr zeitlich folgende war.

Die Tabelle 8 des Tippversuchs 2 ist analog Tabelle 7 angelegt. Von den 17 am Versuch teilnehmenden Versuchs-

Tabelle 8.

Vpn.	Zeiten der Wege in 10 Sigma ausgedrückt															Z (Mittelwert aus 4 bis 15)	1—Z	Prozentuale Verzögerung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A	40	22	24	21	23	21	22	20	21	21	23	19	21	21	22	21,3	18,7	87,8
B	44	17	18	16	18	16	17	16	16	18	17	16	17	16	19	16,8	17,2	161,9
C	33	21	18	19	16	19	17	19	17	19	19	20	19	23	19	18,8	14,2	75,5
D	31	18	17	18	19	17	17	18	17	18	17	18	17	18	16	17,5	13,5	77,1
E	29	26	22	19	18	21	20	18	22	21	20	20	19	20	19	19,8	9,2	46,5
F	36	21	24	19	23	21	23	22	22	21	21	20	23	22	20	21,4	14,6	68,2
G	28	18	17	17	17	16	17	16	18	16	18	17	17	17	18	17,0	11,0	64,7
H	55	22	19	19	20	20	18	19	20	19	19	18	18	19	19	19,0	36,0	189,5
I	60	20	20	19	21	19	20	18	19	17	19	16	17	16	17	18,2	41,8	229,7
K	28	18	19	19	18	18	16	17	17	18	17	17	17	18	18	17,5	10,5	60,0
L	35	22	22	21	21	23	22	22	23	22	20	20	20	20	21	21,3	13,7	64,3
M	40	19	16	20	17	18	15	19	13	20	15	18	16	17	14	16,8	23,2	138,1
N	40	32	27	26	23	26	24	23	24	24	22	24	25	25	25	24,3	15,7	64,6
O	47	21	18	20	18	21	18	20	19	22	19	24	16	26	18	20,1	26,9	133,8
P	68	22	21	22	20	21	23	23	21	23	21	21	23	19	24	21,8	46,2	211,9
A. M.	40,9	21,3	20,1	19,7	19,5	19,8	19,3	19,3	19,3	19,9	19,1	19,2	19,0	19,8	19,3	19,4	21,5	110,6

personen machten hier nur drei die rückläufige Bewegung (2—0—2—0—1). Eine Versuchsperson tippte nochmals auf den 0-Punkt (2—0—0—1), und eine verharrte auffällig lange mit dem Finger auf dem 0-Punkt. Die übrigen 12 Versuchspersonen konnten sich glatt und ohne Besonderheiten umstellen. Um die Resultate des Tippversuchs 1 mit diesem Versuch direkt vergleichen zu können, wurden dieselben zwei Versuchspersonen des Versuchs 1 aus der Tabelle 8 ausgeschieden.

Schon ein flüchtiger Vergleich von Tabelle 8 mit Tabelle 7 zeigt, daß im Tippversuch zwei ähnliche Ergebnisse vorliegen wie im Tippversuch 1. Im folgenden wollen wir nunmehr die Ergebnisse des Tippversuchs 2 mit denen des Tippversuchs 1 vergleichen. Zunächst wollen wir die Durchschnittsleistung wie auch die individuellen Leistungen in beiden Versuchen miteinander vergleichen.

Um eine Beziehung der Leistungen der einzelnen Versuchspersonen zwischen den Tippversuchen 1 und 2 zu untersuchen, bildeten wir in Tabelle 9 nach den prozentualen

Tabelle 9.

Vpn.	Tippversuch 1		Tippversuch 2		Differenzen der Rangplätze
	Prozentuale Verzögerung	Rang-Platz	Prozentuale Verzögerung	Rang-Platz	
A	192,9	7	87,8	9	2
B	280,9	12	161,9	12	0
C	203,0	8	75,5	7	1
D	225,4	10	77,1	8	2
E	173,2	5	46,5	1	4
F	100,0	1	68,2	6	5
G	143,1	4	64,7	5	1
H	230,0	11	189,5	13	2
I	396,9	15	229,7	15	0
K	115,9	2	60,0	2	0
L	215,3	9	64,3	3	6
M	285,1	13	138,1	11	2
N	191,2	6	64,6	4	2
O	134,4	3	133,8	10	7
P	352,1	14	211,9	14	0
					A. M. = 2,27

Verzögerungen zwei Rangreihen für Versuch 1 und 2. In der sechsten Vertikalkolumne dieser Tabelle sind die Differenzen dieser Rangplätze verzeichnet. Das Mittel aus diesen Differenzen beträgt 2,27. Der Unterschied der Rangplätze beider Versuche beträgt also im Durchschnitt etwas mehr als zwei Stufen. Vergleichen wir dieses arithmetische Mittel 2,27 mit der größtmöglichen mittleren Rangplatzdifferenz bei einer aus 15 Rangplätzen bestehenden Reihe, nämlich 7,46, so ergibt sich uns ein befriedigendes Resultat in Bezug auf die mittlere Rangplatzverschiebung.

Um die Beziehung zwischen den Rangreihen in den Tippversuchen 1 und 2 noch genauer bestimmen zu können, berechneten wir den Spearmanschen Rangkorrelationskoeffizienten nach der Formel

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n (n^2 - 1)}$$

Es ergab sich der Koeffizient $= + 0{,}77$, der also eine sehr gute Übereinstimmung der Rangreihen anzeigt. Die Korrelation wäre wahrscheinlich noch besser, wenn jede einzelne Versuchsperson mehrmals die Versuche gemacht hätte, wodurch zufällige Einstellungen der Versuchspersonen besser ausgeglichen worden wären. Andererseits ist aber zu betonen, daß die Wiederholung leicht zu einem Einfluß des Übungsfaktors führen kann. Aus diesem Grunde wurden auch die im Tippversuch 1 ausgeschalteten zwei Versuchspersonen nicht zu einer Wiederholung des Versuchs herangezogen, um eben den Übungsfaktor zu eliminieren.[1])

Vergleichen wir nun die Tippversuche 1 und 2 in ihrer Gesamtheit miteinander, so bemerken wir erstens, daß das arithmetische Mittel aus der durch die Umstellung bewirkten prozentualen Verzögerung aller Versuchspersonen im Tippversuch 1 (208,6%) größer ist als im Tippversuch 2 (110,6%). Im Tippversuch 1 ist also die durchschnittliche Umstellbarkeit kleiner als im Tippversuch 2. Wir

---

[1]) Die Bedeutung der Übung für die Umstellung ist augenblicklich Gegenstand einer besonderen Untersuchung des Würzburger psychologischen Instituts.

können demnach auch sagen, die Umstellung im Tippversuch 1 gestaltete sich für die Versuchspersonen allgemein schwerer als in Tippversuch 2.

Dieser Unterschied zwischen den beiden Versuchen besteht nicht nur im Durchschnitt aller Versuchspersonen, sondern auch bei jeder einzelnen Versuchsperson ist die Umstellbarkeit in Versuch 1 kleiner als in Versuch 2, wie sich aus einem Vergleich der zweiten und vierten Kolumne von Tabelle 9 ergibt. Bei jeder Versuchsperson ist der Zahlenwert der Kolumne 2, in der die prozentualen Verzögerungen von Versuch 1 stehen, größer als der zugehörige Zahlenwert in Kolumne 4, in der die prozentualen Verzögerungen des Tippversuchs 2 stehen. Jede Versuchsperson zeigt also im Tippversuch 1 eine schlechtere Umstellbarkeit als in Tippversuch 2.

Dieser Unterschied der Ergebnisse der beiden Tippversuche mag vielleicht damit zusammenhängen, daß die Umstellung in Tippversuch 2 lustbetonter als in Tippversuch 1 war. Von den 17 Versuchspersonen gaben elf zu Protokoll, daß Versuch 2 für sie lustbetonter sei als Versuch 1, vier waren unsicher, zwei behaupteten das Gegenteil. Es ist anzunehmen, daß die verschiedene Lustbetonung ein Ausdruck des verschiedenen Schwierigkeitsgrades der beiden Versuche ist. Eine leichter zu vollziehende Umstellung ist wohl durchschnittlich lustbetonter als eine schwerer zu vollziehende.

An dieser Stelle sei noch einmal auf den schon früher erwähnten Zusammenhang der Umstellung mit dem Heimweh hingewiesen, den Marbe in einer Abhandlung über das Heimweh hervorgehoben hat.[1]) Er legt darin, wie schon gesagt, dar, daß das Heimweh in einer Unlust besteht, die auf der Umstellung auf neue Verhältnisse beruht. Mit diesen Ausführungen Marbes stimmt das Ergebnis, das aus dem Vergleich der beiden Tippversuche gefolgert wurde, überein, daß nämlich eine schwerer erfolgende Umstellung

---

[1]) K. Marbe, Über das Heimweh, Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. 50. 1925. S. 519 ff.

unlustbetonter ist gegenüber einer leichter erfolgenden. Je schwerer demnach einem Menschen die Umstellung auf neuartige und ungewohnte Verhältnisse fällt, desto größer wird die durch die Umstellung bewirkte Unlust sein, desto mehr wird er unter dem Heimweh zu leiden haben.[1])

Es liegt vielleicht nahe, gegen die Tippversuche folgendes Bedenken zu erheben, nämlich, daß eine gewöhnliche Einstellung im Sinne des Sicheinstellens keine anderen Resultate erzielt hätte, als die geprüfte Umstellung. Es ließe sich also vermuten, daß beim Beginn einer Tätigkeit, auf die sich die Versuchsperson einstellt aus einem Zustand der Ruhe oder Erwartung, eine Hemmung zeigt, die ebenso stark ist, und die sich ebenso schnell verliert, wie wenn sich die Versuchsperson auf diese Tätigkeit umgestellt hätte.

Um die Stichhaltigkeit dieser Vermutung zu untersuchen, wurden noch zwei Einstellungstippversuche gemacht, analog den beiden Umstellungstippversuchen. Im Tippversuch 1 stellte sich die Versuchsperson um auf die Bewegung zwischen den Punkten 0 und 2 auf der Platte. Im entsprechenden Einstellungsversuch 1 stellt sie sich ein auf dieselbe Bewegung. Analog stellt sich die Versuchsperson in Tippversuch 2 um, im Einstellungstippversuch ein auf die 0—1—0-Bewegung.

Im Einstellungsversuch 1 erhält die Versuchsperson die Instruktion, den Finger auf den 0—Punkt zu legen und auf das Zeichen zum Beginn die 0—2—0-Bewegung gleich von vornherein möglichst schnell auszuführen. Es käme besonders auf die ersten Bewegungen an. Trotz dieser Instruktion beträgt die Verzögerung der Einstellung doch noch durchschnittlich 47,5%, wie wir aus Tabelle 10 ersehen, die analog Tabelle 7 und 8 angelegt ist. Analog zum Einstellungsversuch 1 wurde der Einstellungsversuch 2 gestaltet, der die Einstellung auf die 0—1—0-Bewegung prüfte. Der zu Einstellungsversuch 1 analog angelegten Tabelle 11

---

[1]) K. Marbe, Über das Heimweh. Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. 50. 1925. S. 521.

des Einstellungsversuchs 2 entnehmen wir eine durchschnittliche Verzögerung von 35,3%.

Von den 17 Versuchspersonen wurden dieselben zwei Versuchspersonen der Tippversuche 1 und 2 aus den Tabellen 10 und 11 der Einstellungsversuche 1 und 2 ausgeschieden, um einen direkten Vergleich der Umstellungstippversuche mit den zugehörigen Einstellungstippversuchen vornehmen zu können. Im Einstellungsversuch 1 hat die Versuchsperson A Weg 14 und 15 nicht mehr gemacht; es wurde deshalb das arithmetische Mittel nur von den Werten der 4. bis 13. Wegzeit gebildet und in der Vertikalkolumne der arithmetischen Mittel eingeklammert. In demselben Einstellungsversuch tippte die Versuchsperson K zwischen dem 13. und 14. Weg undeutlich auf; deshalb wurden die arithmetischen Mittel der Werte der 13., 14. und 15. Wegzeiten in der horizontalen Kolumne der arithmetischen Mittel nicht gebildet. Doch verbietet die ganz geringfügige Abweichung in der Bildung des arithmetischen Mittels bei Versuchsperson A in Tabelle 10 nicht einen direkten Vergleich der Tabellen 10 und 11 mit den Tabellen 7 und 8.

Da zeigt sich nun, daß sich unsere vorhin ausgesprochenen Vermutungen bezüglich des Verhältnisses der Umstellungsfähigkeit zu der Einstellungsfähigkeit teils bestätigen, teils widerlegt werden. Die einzelnen Resultate des Vergleichs zwischen den Umstellungs- und den Einstellungsversuchen seien hier kurz dargelegt:

1. Es finden sich in den Ergebnissen der Einstellungstippversuche wie in denen der Umstellungstippversuche starke individuelle Differenzen.

2. Es findet in den Einstellungstippversuchen wie in den Umstellungstippversuchen eine Verzögerung am Beginn der Tätigkeit (bezw. am Beginn der neuen Tätigkeit, auf die die Versuchspersonen sich umstellen) statt, die Versuchsperson muß in der neuen Tätigkeit, bildhaft gesprochen, langsam anfahren. Diese Verzögerung findet bei allen Versuchspersonen statt. Zwei Versuchspersonen, D und G, bilden, wie Tab. 11 zeigt, auf den ersten Blick eine Ausnahme, sie weisen eine negative Verzögerung auf. Wenn wir aber

Tabelle 10.

Vpn.	Zeiten der Wege in 10 Sigma ausgedrückt															Z (Mittelwert aus 4 bis 15)	1—Z	Prozentuale Verzögerung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A	21	17	17	16	17	17	16	15	16	16	16	15	18	—	—	(16,2)	4,8	29,6
B	24	21	20	17	16	19	16	15	15	17	16	16	15	16	16	16,2	7,8	48,1
C	25	23	22	21	20	22	19	19	19	20	20	19	20	19	19	19,8	5,2	26,3
D	17	22	14	19	15	18	14	17	15	17	14	18	15	18	15	16,2	0,8	4,9
E	42	18	17	16	16	18	16	17	18	17	19	18	17	17	19	17,3	24,7	142,8
F	42	28	24	26	22	26	27	24	25	25	22	24	21	26	23	24,3	17,7	72,8
G	19	16	16	16	17	16	17	17	16	15	17	16	18	16	17	16,5	2,5	15,2
H	38	27	24	19	23	18	21	16	21	16	21	15	21	16	20	18,9	19,1	101,1
I	20	18	14	15	15	16	15	16	15	14	14	14	15	14	15	14,8	5,2	35,1
K	18	16	16	18	15	16	15	16	15	16	14	17	30		14	15,5	2,5	16,1
L	20	17	17	17	19	16	18	18	18	17	18	18	17	17	18	17,6	2,4	13,6
M	34	26	25	21	22	20	19	19	19	20	19	18	19	17	19	19,3	14,7	76,2
N	31	27	21	26	25	25	23	25	22	25	22	22	22	26	23	23,8	7,2	30,3
O	29	32	22	22	21	21	23	23	20	21	22	20	21	22	22	21,5	7,5	34,9
P	30	22	21	22	19	22	18	21	19	22	21	21	19	18	19	20,1	9,9	49,3
A. M.	27,3	21,3	19,3	19,4	18,8	19,3	18,5	18,5	18,2	18,5	18,3	18,1				18,5	8,8	47,5

Tabelle 11.

Vpn.	Zeiten der Wege in 10 Sigma ausgedrückt															Z (Mittelwert aus 4 bis 15)	1—Z	Prozentuale Verzögerung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A	21	17	15	14	16	15	16	15	15	15	17	14	16	15	18	15,5	5,5	35,5
B	19	19	16	19	19	18	18	18	16	17	18	18	14	19	16	17,5	1,5	8,6
C	23	22	18	20	19	20	17	19	17	19	18	17	15	17	14	17,7	5,3	29,9
D	13	16	12	14	14	14	13	15	13	14	13	14	14	14	13	13,8	—0,8	5,8
E	21	17	15	16	14	17	16	15	13	18	14	18	17	22	18	16,5	4,5	27,3
F	36	24	22	21	19	25	20	21	22	21	20	20	21	21	18	20,7	15,3	73,9
G	17	23	17	16	16	17	17	17	18	17	16	18	18	18	18	17,2	—0,2	1,2
H	37	20	22	18	21	17	20	16	21	16	20	16	22	17	22	18,8	18,2	96,8
I	19	16	14	13	14	14	14	12	13	14	14	14	14	13	14	13,6	5,4	39,7
K	21	18	18	17	18	17	17	16	19	18	17	18	17	17	18	17,4	3,6	20,7
L	20	15	17	17	17	17	16	17	17	17	16	18	17	18	17	17,0	3,0	17,6
M	27	26	23	21	16	22	17	19	17	18	16	17	12	20	14	17,4	9,6	55,2
N	36	29	21	24	20	29	22	24	23	21	25	25	20	28	28	24,1	11,9	49,4
O	25	23	24	21	22	23	22	23	24	20	19	21	22	21	21	21,6	3,4	15,7
P	27	21	20	19	18	20	18	20	18	21	17	21	17	20	17	18,8	8,2	43,6
A. M.	24,1	20,4	18,3	18,0	17,5	19,0	17,5	17,8	17,7	17,7	17,3	17,9	17,1	18,7	17,7	17,8	6,3	35,8

den Verlauf der Werte der Wegzeiten bei ihnen betrachten (siehe Tabelle 11 : 13, 16, 12, 14, 14, 14 usw. und 17, 23, 17, 16, 16, 17 usw.), so bemerken wir, daß die Verzögerung erst in der zweiten Bewegung stattfindet, wahrscheinlich deshalb, weil beide Versuchspersonen sich auf die schnelle Ausführung besonders des ersten Weges konzentriert hatten; die Anfangsverzögerung machte sich aber doch bei der zweiten Bewegung geltend.

3. In den Einstellungstippversuchen wie in den Umstellungstippversuchen nimmt die Verzögerung, die am Anfang der Tätigkeit (bezw. am Anfang der neuen Tätigkeit) stattfindet, schnell ab. Sie ist ungefähr schon bei der dritten Fingerbewegung nicht mehr zu bemerken.

In diesen Punkten stimmen die Umstellungs- und die Einstellungsversuche miteinander überein. Sie unterscheiden sich aber in folgendem vierten Punkt:

4. Die Umstellungsverzögerung, die am Anfang der neuen Tätigkeit stattfindet, ist viel größer als die entsprechende Einstellungsverzögerung. In den Umstellungsversuchen ergab sich im Mittel aller Versuchspersonen eine Verzögerung von 208,6% und 110,6%, in den Einstellungsversuchen von 47,5% und 35,3%. Der Unterschied beträgt also das drei- bis fünffache.

Ein fünftes und sechstes Ergebnis behandelt weder die Übereinstimmung noch den Unterschied zwischen den beiden Umstellungstippversuchen und den beiden Einstellungstippversuchen, sondern das Verhältnis dieser vier Versuche zueinander.

5. Im Durchschnitt aller Versuchspersonen ist diejenige Umstellung leichter zu vollziehen (Tippversuch 2), die auf eine Tätigkeit erfolgt (0—1—0-Bewegung), auf die das Sicheinstellen leichter ist (Einstellungsversuch 2). Die mittleren Verzögerungen des Umstellungstippversuchs 1 und des entsprechenden Einstellungsversuchs betragen 208,6% und 47,5%, die mittleren Verzögerungen der Um- und Einstellungsversuche betragen 110,6% und 35,3%.

6. Die Umstellung auf eine Tätigkeit wird um so angenehmer empfunden, je angenehmer die Einstellung auf dieselbe Tätigkeit empfunden wird. Wir berichteten schon das Gefühlsprotokoll über die Umstellungstippversuche 1 und 2. Die Umstellung im Umstellungstippversuch 1 (bezw. 2) erfolgte auf dieselbe Tätigkeit, auf welche die Einstellung im Einstellungstippversuch 1 (bezw. 2) erfolgte. Dasselbe Gefühlsprotokoll hinsichtlich der Tätigkeiten, auf welche die Einstellung bezw. Umstellung erfolgte, wie in den Umstellungsversuchen wurde nun auch in den Einstellungsversuchen von den Versuchspersonen abgegeben. Wir hatten hier analoge Ergebnisse wie in den Umstellungstippversuchen, bis auf eine Versuchsperson, die in ihrem Urteil unsicher war (Versuchsperson A).

Zusammenfassung und Ausblicke.

Wir fassen jetzt kurz die hauptsächlichen Ergebnisse unserer Versuche zusammen.

1. In den Ergebnissen des Schraubensortierversuchs wie in denen des Umstellungstippversuchs zeigen sich starke individuelle Differenzen. Diese Versuche können deshalb als Tests zur Prüfung der Umstellbarkeit herangezogen werden.

2. Jede Umstellung, die einen unmittelbaren pausenlosen Übergang von einer Tätigkeit zur andern darstellt, bewirkt eine Hemmung (Verzögerung) am Anfang der neuen Tätigkeit.

3. Die Hemmung (Verzögerung) am Anfang einer Tätigkeit, auf die sich eine Person von einer anderen Tätigkeit umstellt, ist viel größer als die Hemmung (Verzögerung), die sie erleidet, wenn sie sich auf dieselbe Tätigkeit einstellt.

4. Die behandelten Ein- und Umstellungshemmungen (Verzögerungen) am Anfang von Tätigkeiten nehmen von der ersten Phase ab stark ab und sind schon nach wenigen darauffolgenden Phasen ganz verschwunden.

5. Eine leichter zu vollziehende Umstellung wird durchschnittlich angenehmer empfunden als eine weniger leicht zu vollziehende.

6. Wird die Umstellung auf eine Tätigkeit a angenehmer empfunden als die auf eine Tätigkeit b, so wird auch die Einstellung auf die Tätigkeit a angenehmer empfunden als die auf die Tätigkeit b.

Nachdem wir die Ergebnisse unserer Versuche somit referiert haben, wollen wir im folgenden noch Ausblicke

für weitere Untersuchungen geben, auf die wir auf Grund der Beobachtung bei unseren Versuchen gelangten.

1. Als Versuchsleiter glaubte ich bei den Tippversuchen feststellen zu können, daß denjenigen Versuchspersonen die Umstellung am leichtesten fiel, welche die Bewegung vor dem Signal am langsamsten im Verhältnis zu ihrem Vermögen ausgeführt hatten. Diese Tatsache dürfte auch mit der Erfahrung des täglichen Lebens übereinstimmen, daß es uns nämlich um so schwerer fällt, uns auf etwas an uns neu Herantretendes einzustellen, je mehr wir uns in eine Sache vertieft haben. Dieser Sachverhalt ließe sich vielleicht so formulieren: Je intensiver eine Tätigkeit betrieben wird, desto schwieriger ist die Umstellung von dieser auf eine andere.

2. Es ist wohl nicht minder wahrscheinlich, daß die Umstellung nicht nur, wie eben ausgeführt, von der vorangehenden, sondern auch von der nachfolgenden Tätigkeit abhängig ist. Und zwar darf man vermuten, daß die Umstellung um so schwieriger ist, je schwieriger die Tätigkeit ist, auf die sich die Versuchsperson von einer anderen Tätigkeit umstellt.

Zum Schluß unserer Ausführungen wollen wir darauf hinweisen, daß die von uns in den Tippversuchen angewandte Signalmethode sich auf verschiedenen anderen Gebieten verwenden ließe. Wenn es sich z. B. um die Prüfung der Umstellbarkeit in Rechenleistungen handelt, könnten die Versuchspersonen die Resultate fortlaufend auf eine Membran sprechen, welche die Schalleindrücke notiert mit Hilfe der Marbeschen Rußmethode. Dann gibt der Versuchsleiter das Signal zur Veränderung des Versuchs und die Versuchspersonen werden nun mit individuell verschiedenen Verzögerungen die ersten neuen Leistungen ausführen. Ebenso lassen sich für den Zielhammer [1]) und für die Nadel Umstellungstests mit Hilfe der Signalmethode für die Handgeschicklichkeit ausarbeiten.

---

[1]) W. Moede, Praktische Psychologie. Jahrgang 2, 1920/21. S. 300 f.

Auch in einem Kinderspiel kommt die Signalmethode zur Prüfung der Umstellbarkeit zur Anwendung. Die Kinder streichen mit der linken Hand auf der Tischkante hin und her, mit der rechten klopfen sie immer an derselben Stelle des Tisches. Nun gibt ein Kind, welches das Spiel leitet, ein Signal, worauf alle mit der rechten Hand streichen und mit der linken Hand klopfen müssen. Derjenige, der sich zuerst umgestellt hat, hat gewonnen.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. K. Marbe für die freundliche Stellung des Themas und für die wertvollen Anregungen, die er mir bei Abfassung meiner Arbeit zuteil werden ließ, zu danken. Desgleichen fühle ich mich Fräulein Dr. M. Schorn, der Assistentin des Instituts, für ihre Beratung und stete Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Lebenslauf.

Ich, Axel Franzen, wurde als einziges Kind des Kaufmanns Georg Franzen und seiner Ehefrau Paula, geb. Michaelis, am 27. August 1901 zu Hamburg geboren und bin evangelischer Konfession.

Nach dreijährigem Besuch einer Vorschule trat ich Ostern 1911 in das Althoff-Realgymnasium zu Nowawes bei Potsdam über und von dort in das Helmholtz-Realgymnasium zu Berlin-Schöneberg, das ich Ostern 1922 nach bestandener Reifeprüfung verließ.

Ich besuchte hierauf die Universitäten Berlin und Bonn je ein Semester, Leipzig zwei Semester und Würzburg drei Semester. Ich studierte Psychologie, Philosophie, deutsche Literaturgeschichte, Chemie, Physik und die Rechte.

Würzburg, im Juli 1925.